ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.6.9.1— 2023

Роботы и робототехнические устройства

СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И ВИДЕОАНАЛИТИКИ, УСТАНАВЛИВАЕМЫЕ НА БОРТУ СЕРВИСНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Общие положения, основные понятия, термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2023 г. № 865-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Общие положения 5
4 Классификация 6

Введение

Требования стандартов комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства. Их целью является повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов, узлов и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Общие положения, основные понятия, термины и определения», «Технические и эксплуатационные характеристики», «Безопасность», «Виды и методы испытаний», «Механические интерфейсы», «Электрические интерфейсы», «Коммуникационные интерфейсы», «Методы моделирования и программирования», «Методы построения траектории движения (навигация)», «Конструктивные элементы». Стандарты любой тематической группы могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации — промышленным роботам в целом, промышленным манипуляционным роботам, промышленным транспортным роботам, сервисным роботам в целом, сервисным манипуляционным роботам, сервисным мобильным роботам, а также к морским робототехническим комплексам.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Общие положения, основные понятия, термины и определения» и распространяется на сервисные мобильные роботы.

Настоящий стандарт определяет термины, основные понятия и общие положения, используемые в отношении систем видеонаблюдения и видеоаналитики для сервисных мобильных роботов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И ВИДЕОАНАЛИТИКИ, УСТАНАВЛИВАЕМЫЕ НА БОРТУ СЕРВИСНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Общие положения, основные понятия, термины и определения

Robots and robotic devices. Video surveillance and video analytics systems installed on board of mobile service robots. General principles, basic concepts, terms and definitions

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения, термины и определения основных понятий в области систем видеонаблюдения и видеоаналитики, устанавливаемых на борту сервисных мобильных роботов.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины основных понятий с соответствующими определениями:

2.1

автономность: Способность выполнять задачи по назначению на основе текущего состояния и восприятия внешней среды без вмешательства человека.

[ГОСТ Р 60.0.0.4—2023, статья 3.2]

2.2

алгоритм компрессии: Точный набор инструкций и правил, реализуемый при помощи кодека видеоданных и описывающий последовательность действий, согласно которым исходные видеоданные преобразуются в сжатые, а сжатые видеоданные преобразуются в восстановленные.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.3]

2.3

аналоговая видеокамера: Видеокамера, предназначенная для преобразования оптического изображения в аналоговый телевизионный видеосигнал.

[Адаптировано из ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.2]

2.4 **аналоговая система видеонаблюдения:** Система, в которой видеосигнал от видеокамер до средств отображения видеоданных передается в аналоговом виде, не подвергаясь аналого-цифровому преобразованию.

2.5 **бортовой видеосервер:** Устройство в составе цифровой бортовой системы видеонаблюдения и видеоаналитики, предназначенное для преобразования аналогового видеосигнала с выхода видеокамер в цифровой формат с целью его обработки, передачи по бортовой компьютерной сети и/или записи на цифровой носитель информации.

Издание официальное

2.6

видеоаналитика: Программное обеспечение, реализующее алгоритмы автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных видеозаписей.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.6]

2.7

видеоинформация, видеоданные, видеопоток: Аналоговый сигнал, несущий информацию о пространственно-временных параметрах изображений.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.7]

2.8 **видеокамера:** Устройство, предназначенное для преобразования оптического изображения в видеосигнал в системах видеонаблюдения.

2.9 **видеоканал:** Совокупность технических средств, обеспечивающих передачу телевизионного изображения от видеокамеры до средств отображения и/или протоколирования видеоданных (например, пульта оператора мобильного робота).

2.10 **видеонаблюдение:** Процесс, осуществляемый с применением оптико-электронных устройств, предназначенных для визуального контроля или автоматического анализа изображений (например, в составе пульта оператора мобильного робота).

2.11

видимый свет: Свет с длинами волн от 380 до 760 нм.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.11]

2.12 **гиростабилизированная платформа:** Площадка, удерживаемая в заранее заданном положении системой гироскопов и не участвующая в колебаниях корпуса аппарата, на котором она установлена.

2.13

двухпоточность: Свойство IP-видеокамер и устройств кодирования видео предоставлять два видеопотока различного качества для каждого канала видео.

Примечание — Поток высокого разрешения используется для сохранения в архив и для отображения в полноэкранном режиме. Поток низкого разрешения используется для отображения в режиме мультиэкрана. В общем случае возможно предоставление более двух потоков.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.12]

2.14

детектор движения: Устройство или функция системы видеонаблюдения, формирующие сигнал извещения при обнаружении движения в поле зрения видеокамеры.

[Адаптировано из ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.13]

2.15

коммутация видеопотоков: Соотнесение видеопотоков с конкретными окнами отображения.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.17]

2.16

компенсация встречной засветки: Функция в видеокамерах с цифровой микропроцессорной обработкой видеосигнала, обеспечивающая повышение детализации изображения в случае, когда в сцене видеокамеры есть высококонтрастные участки (источники света большой мощности, на фоне которых присутствуют темные объекты), за счет увеличения яркости всего изображения.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.15]

2.17

композитный видеосигнал, полный видеосигнал: Телевизионный видеосигнал, содержащий сигнал синхронизации.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.16]

2.18 **машинное зрение:** Научное направление в области искусственного интеллекта, в частности робототехники, и связанные с ним технологии получения изображений объектов реального мира, их обработки и использования полученных данных для решения разного рода прикладных задач без участия (полного или частичного) человека.

2.19

мультиэкран: Режим для отображения на экране изображений от нескольких видеокамер.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.18]

2.20

накопление кадров: Процесс буферизации последовательных изображений видеопотока с целью повышения его информативности в условиях наличия искажающих факторов (искусственные и естественные помехи, слабая освещенность и др.).

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.19]

2.21

область интереса: Часть сцены видеокамеры или совокупность частей сцен управляемой (поворотной) видеокамеры, в которых должна выполняться целевая задача видеокамеры.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.21]

2.22

оператор: Лицо, уполномоченное запускать, контролировать и останавливать выполнение заданной операции.

[ГОСТ Р 60.0.0.4—2023, статья 3.11]

2.23

отношение сигнал-шум: Безразмерная величина, представляющая собой отношение мощности полезного сигнала к мощности шума.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.22]

2.24

оцифрованные видеоданные: Данные, полученные путем аналого-цифрового преобразования видеоданных, представляющие собой последовательность байтов в некотором формате (RGB, YUV или др.).

[ГОСТ Р 54830—2011, пункт 3.2]

2.25 **поворотное устройство:** Исполнительное устройство, предназначенное для обеспечения перемещения (сканирования) видеокамеры или другого устройства по осям пространственных координат по командам оператора или в соответствии с некоторым заданным алгоритмом, например при автоматическом сопровождении цели.

2.26

подавление шума: Функция, с помощью которой можно уменьшить шумы, сопровождающие изображения.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.26]

2.27

прожектор, осветитель, ИК-прожектор: Искусственный первичный источник света, излучающий большую часть энергии в ограниченном телесном угле благодаря системе линз и/или зеркал.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.27]

2.28

рабочий диапазон освещенностей: Диапазон освещенностей в поле зрения видеокамеры от минимальной до максимальной, в котором разрешающая способность и отношение сигнал/шум видеокамеры должны быть не менее заданных.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.31]

2.29

разрешение: Свойство оцифрованных видеоданных, выражающее возможность различать на отдельных кадрах детали исходного изображения, которое определяется как количество пикселей (элементов изображения) по горизонтали и по вертикали, содержащихся в кадре.

[ГОСТ Р 54830—2011, пункт 3.17]

2.30

свет: Излучение электромагнитных волн оптического диапазона с длинами волн от 10 до 2000 нм.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.32]

2.31

сервисный робот: Робот для персонального или профессионального использования, который выполняет задания, полезные для людей или оборудования.

Примечание 1 — Задания при персональном использовании включают перемещение или обслуживание объектов, транспортировку, физическую поддержку, предоставление руководств или информации, уход, приготовление пищи и обработку продуктов, уборку.

Примечание 2 — Задания при профессиональном использовании включают осмотр, наблюдение, манипулирование объектами, перевозку людей, предоставление руководств или информации, приготовление пищи и обработку продуктов, уборку.

[ГОСТ Р 60.0.0.4—2023, статья 3.7]

2.32

система видеонаблюдения: Совокупность функционирующих видеоканалов, программных и технических средств записи и хранения видеоданных, а также программных и/или технических средств управления, осуществляющих информационный обмен между собой.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.34]

2.33

сцена видеокамеры: Часть пространства, телевизионный анализ которой осуществляется одной видеокамерой в определенный момент времени.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.37]

2.34 **техническое средство бортовой системы видеонаблюдения и видеоаналитики:** Конструктивно и функционально законченное устройство, входящее в состав бортовой системы видеонаблюдения и видеоаналитики.

2.35

устройство аналого-цифрового преобразования видеосигнала, кодер: Устройство, предназначенное для формирования оцифрованных видеоданных.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.42]

2.36

устройство цифроаналогового преобразования видеосигнала, декодер: Устройство, предназначенное для формирования видеоданных из восстановленных видеоданных.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.44]

2.37

фокусное расстояние: Расстояние между оптическим центром линзы объектива и фокальной плоскостью (ПЗС-матрицей) видеокамеры при фокусировке объектива, измеряемое в миллиметрах.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.45]

2.38 **фоноцелевая обстановка:** Совокупность условий наблюдения, характеризующихся заданными статическими и динамическими свойствами объектов, фона, освещения, атмосферы, устройств формирования и передачи изображений.

2.39

функция корректировки баланса белого: Функция видеокамеры, предназначенная для автоматической или ручной коррекции вносимых искажений цветов изображения сцены, связанных с различной цветовой температурой источников света.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.46]

2.40 **цифровая бортовая система видеонаблюдения и видеоаналитики:** Система, в которой с борта мобильного робота передается цифровой телевизионный сигнал в режиме реального времени или из архивных записей.

2.41

цифровая видеокамера: Видеокамера, конструктивно и функционально объединенная с устройством аналого-цифрового преобразования видеосигнала.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.47]

2.42

чувствительность видеокамеры: Нижняя граница рабочего диапазона освещенностей в поле зрения видеокамеры, при которой разрешающая способность и отношение сигнал/шум видеокамеры должны быть не менее заданных.

[ГОСТ Р 51558—2014, пункт 3.49]

2.43 **PTZ-функции:** Функции управления наклоном в двух плоскостях и фокусным расстоянием (то есть масштабом изображения) видеокамеры.

3 Общие положения

3.1 Бортовые системы видеонаблюдения и видеоаналитики устанавливают на борту сервисных мобильных роботов:

- наземного, воздушного, морского, космического базирования;
- профессионального и персонального использования;
- для закрытых помещений и для открытых площадок.

3.2 Бортовые системы видеонаблюдения предназначены для формирования на борту и передачи на пульт оператора мобильного робота видеоданных с целью обеспечения следующих возможностей:

- дистанционное управление перемещением, манипулированием или позиционированием во внешней среде, в том числе с препятствиями;
- визуальный контроль безопасности при движении робота, в том числе путем обеспечения вариативного обзора в 360°;
- дистанционный визуальный контроль объектов интереса, включая производственные помещения, промышленные площадки, природные объекты, акватории, подводные сооружения.

3.3 Бортовые системы видеоаналитики предназначены для повышения автономности сервисных мобильных роботов и автоматизации визуального контроля обстановки. Основой программного обеспечения видеоаналитики является комплекс алгоритмов машинного зрения, позволяющих проводить анализ видеоданных без прямого участия человека.

3.4 Необходимость оснащения средствами видеоаналитики должна рассматриваться при проектировании следующих видов сервисных роботов:

- сервисные роботы в составе систем обеспечения безопасности;

- сервисные роботы для выполнения технологических операций вне помещений;
- сервисные роботы военного и специального назначения всех видов базирования.

3.5 Бортовые системы видеоаналитики автоматизируют выполнение следующих функций:

- обнаружение;
- слежение;
- распознавание;
- прогнозирование.

3.6 К задачам, решаемым в автоматическом режиме системой видеоаналитики на борту сервисного робота, относятся также:

- обнаружение движущихся объектов с помощью детектора движения;
- обнаружение заранее заданных стационарных объектов по их видеоизображению с использованием корреляционных методов, алгоритмов каскадной классификации, нейронных сетей и т.д.;
- обнаружение и распознавание объектов, представляющих навигационную опасность;
- обнаружение и отслеживание в видеопотоке искусственных и естественных визуальных ориентиров, маркеров, специальной разметки и т. п., обеспечивающих автоматическое прохождение роботом заданного маршрута;
- сопровождение обнаруженных объектов, в том числе, с использованием PTZ-функций видеокамеры;
- выявление и прогнозирование тревожных ситуаций путем анализа активности и динамических параметров движущихся объектов (людей, машин и т. д.);
- детектирование тревожных событий (несанкционированное перемещение, движение, пересечение допустимых линий и границ, нахождение в охраняемых зонах, перебрасывание предметов через ограждение, отсутствие у персонала средств индивидуальной защиты и т. п.);
- наведение и масштабирование PTZ-камеры для фиксации зоны лица человека, номера автомобиля и других характерных деталей.

3.7 При использовании видеокамер в составе систем видеонаблюдения и видеоаналитики сервисных роботов воздушного и морского базирования необходимо рассматривать целесообразность их установки на гиростабилизированных платформах.

4 Классификация

Классификация технических средств бортовых систем видеонаблюдения и видеоаналитики приведена в таблице 1.

Таблица 1

Функциональное назначение	Классификация по функциональным характеристикам
Видеокамеры	
Вид выходного сигнала	Аналоговый
	Цифровой
	Сетевой
Цветность	Черно-белая
	Цветная
	Инфракрасная
Вид применения	Морское
	Подводное
	Уличное (наружное)
	Для помещений
	Космическое
	Специальное

Окончание таблицы 1

Функциональное назначение	Классификация по функциональным характеристикам
Разрешение	Низкое (до 320 × 240)
	Высокое
Конструкция	Стационарная
	Поворотная
	Специальная
Объективы	
Фокусное расстояние	Объектив с переменным фокусным расстоянием
	Объектив с постоянным фокусным расстоянием
	Другое
Тип диафрагмы	Объектив с фиксированной диафрагмой
	Объектив с диафрагмой, управляемые вручную
	Объектив с автоматической регулировкой диафрагмы
	Другой
Видеосерверы	
Тип видеосистемы	Цифровой
	Сетевой
	Гибридный
	Другой

УДК 621.865.8:629.78:006.354 ОКС 25.040.30

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, сервисные роботы, мобильные роботы, видеонаблюдение, видеоаналитика

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.09.2023. Подписано в печать 26.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru